

## DE10235401

### Publication Title:

Lift stroke-variable valve gear for cylinder head of internal combustion engine has second pivoting lever installed stationary on first lever to form one-piece and material uniform double lever arrangement

### Abstract:

#### Abstract of DE10235401

The lift stroke-variable valve gear (2) for the cylinder head of an internal combustion engine has a pivoting lever (3) which on one side is supported clearance free by a roller element (4) with a rotational pivot point (4') on the slide track (5') of a link (5), and on the other side by a control track (6) on an intermediate element (7) for a gas exchange valve (8). A second pivoting lever is installed stationary on the first lever to form a double lever arrangement. An Independent claim is included for a pivoting lever whereby a double lever arrangement is formed in one piece and with material uniformity.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

-----  
Courtesy of <http://v3.espacenet.com>



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 102 35 401 A1 2004.02.12

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 102 35 401.4  
(22) Anmeldetag: 02.08.2002  
(43) Offenlegungstag: 12.02.2004

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: F01L 1/12

(71) Anmelder:  
**Bayerische Motoren Werke AG, 80809 München, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 199 60 742 A1  
DE 101 40 635 A1  
DE 43 26 331 A1  
EP 12 55 027 A1

(72) Erfinder:  
**Klaus, Benedikt, Dr., 86356 Neusäß, DE; Allgeier, Michael, 81667 München, DE**

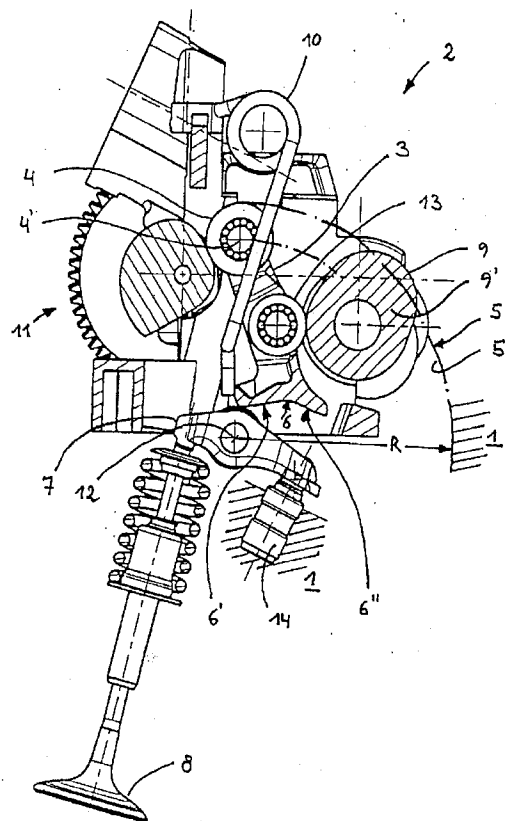
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Hubvariabler Ventiltrieb**

(57) Zusammenfassung: Hubvariabler Ventiltrieb (2) für einen Zylinderkopf (1) einer Brennkraftmaschine, mit zumindest einem Schwenkhebel (3), der einerseits mit einem Rollenelement (4) mit einem Schwingdrehpunkt (4') auf einer Kulissenbahn (5') einer Kulisse (5) und andererseits mit einer Steuerbahn (6) auf einem Zwischenelement (7) zu einem Gaswechselventil (8) spielfrei abgestützt ist, wobei der Schwenkhebel (3) zur Hubeinstellung zwischen den Abstützpunkten einerseits von einem Nocken (9) einer Nockenwelle (9') entgegen einer Kraft einer Feder (10) gesteuert schwenkbar und andererseits der Schwingdrehpunkt (4') zur Hubhöhenverstellung parallel zur Kulissenbahn (5') gesteuert verschiebbar ist, wobei an den Schwenkhebel (3) ein zweiter Schwenkhebel (3') ortsfest angeordnet ist und mit diesem einen Doppelschwenkhebel (15) bildet.

Die vorgeschlagene Ausgestaltung des hubvariablen Ventiltriebs erlaubt eine kleine Bauweise und somit die Verwendung in kleinen Brennkraftmaschinen.



## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen hubvariablen Ventiltrieb gemäß der Merkmale im Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

### Stand der Technik

[0002] Sie geht von der noch nicht veröffentlichten deutschen Patentanmeldung DE 101 23 186 aus. In dieser ist eine Ventiltriebsvorrichtung zur variablen Hubverstellung eines Gaswechselventils einer Brennkraftmaschine beschrieben. Bei der Ventiltriebsvorrichtung steht das Gaswechselventil unter Zwischenschaltung eines Übertragungselementes mit einer um eine Drehachse beweglichen Rolle in Wirkverbindung mit einer, eine Leerhubkurve und eine Hubkurve umfassenden Steuerbahn, die in einem Endbereich eines zur Hubbetätigung des Gaswechselventils von einem Nocken einer Nockenwelle gesteuerten Schwenkhebels angeordnet ist. Der mittels einer Feder über eine Rolle dem Nocken spielfrei zugeordnete Schwenkhebel ist andernfalls zur variablen Hubverstellung des Gaswechselventils über einen mittels einer Verstelleinrichtung gesteuert lagerveränderbaren und fixierbaren Schwingdrehpunkt längs einer Kreisbahn abgestützt. Zur Erzielung einer rein rotatorischen Bewegung bzw. reinen Schwenkbewegung des Schwenkhebels um seinen Schwingdrehpunkt beim reduzierten Hub des Gaswechselventils ist eine, an einem Gehäuseteil der Brennkraftmaschine angeordneten Kreisbahn als Kulisse mit einem Radius „R“ um die Drehachse der Rolle des Übertragungselementes zur gesteuerten lagerveränderbaren Abstützung des Schwenkhebels vorgesehen. Die Ventiltriebsvorrichtung sieht zur Betätigung eines jeden Gaswechselventils einen Schwenkhebel vor.

[0003] Nachteilig bei der beschriebenen Ventiltriebsvorrichtung ist der relativ große Bauraumbedarf in Richtung der Längsachse der Brennkraftmaschine.

### Aufgabenstellung

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine gattungsgemäße Ventiltriebsvorrichtung aufzuzeigen, die längs der Brennkraftmaschinenlängsachse kürzer baut.

[0005] Diese Aufgabe wird durch das Merkmal im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0006] Aufgrund der erfindungsgemäßen Ausgestaltung können der Zylinder- bzw. der Ventilabstand reduziert werden, wodurch der erfindungsgemäß ausgestaltete hubvariable Ventiltrieb auch in kürzer bauenden, bzw. kleineren Brennkraftmaschinen eingesetzt werden kann.

[0007] Die Ausgestaltung gemäß Patentanspruchs 2 zeichnet sich vor allem durch eine einfache Herstellmethode aus. Der Doppelschwenkhebel kann entweder durch Gieß-, Sinter- oder Schmiedeverfahren hergestellt werden.

ren hergestellt werden.

[0008] Bei einer Ausgestaltung gemäß Patentanspruch 3 können einzelne Schwenkhebel im Gleichteilungsverfahren hergestellt werden. Diese werden anschließend nur durch ein weiteres Verbindungselement, was im einfachsten Fall eine Stange oder ein Rohr sein kann, miteinander verbunden. Die Verbindung kann form-, stoff- oder kraftschlüssig ausgestaltet werden.

[0009] Bei einer Ausgestaltung gemäß der Patentansprüche 4 und 5 ist der Doppelschwenkhebel über jeweils eine Punkt- bzw. Linienberührung einerseits auf zwei Zwischenelementen und andererseits an einer einzigen Verstelleinrichtung, bzw. gem. Patentanspruch 7, einer Kulisse abgestützt. Diese Dreipunktlagerung gewährleistet größte mechanische Stabilität bei gleichzeitiger statischer Bestimmtheit.

### Ausführungsbeispiel

[0010] Im Folgenden ist die Erfindung anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels in zwei Figuren näher erläutert.

[0011] **Fig. 1** zeigt einen schematischen Aufbau eines hubvariablen Ventiltriebes,

[0012] **Fig. 2** zeigt eine dreidimensionale Aufsicht auf einen erfindungsgemäßen Doppelschwenkhebel.

[0013] In **Fig. 1** und **Fig. 2** gelten für dieselben Bauteile dieselben Bezugszeichen.

[0014] **Fig. 1** zeigt einen hubvariablen Ventiltrieb 2, der in einem ansatzweise dargestellten Zylinderkopf 1 angeordnet ist. Der hubvariable Ventiltrieb 2 besteht im Wesentlichen aus einem Schwenkhebel 3 mit einem Rollenelement 4 und einem Schwingdrehpunkt 4', sowie einer Kulisse 5 mit einer Kulissenbahn 5', einem Zwischenelement 7, einem Gaswechselventil 8, einem Nocken 9 der auf einer Nockenwelle 9' angeordnet ist, sowie einer Feder 10 und einer Verstelleinrichtung 11. Die Kulisse 5 ist ortsfest an den Zylinderkopf 1 geschraubt. Der Schwenkhebel 3 stützt sich einerseits über das Rollenelement 4 auf der Kulissenbahn 5' der Kulisse 5 und andererseits mit der Steuerbahn 6, die aus einer Leerhubkurve 6' und einer Hubkurve 6'' besteht, auf dem Zwischenelement 7 ab. Das Zwischenelement 7 ist ein Rollenschlepphebel, dessen Rolle um eine Drehachse 12 drehbar ist. Die Drehachse 12 ist gleichzeitig der Mittelpunkt der Kulissenbahn 5' in einer Nullhubstellung. Das Zwischenelement 7 stützt sich einerseits der Drehachse 12 auf einem Spielausgleichselement 14, hier einem hydraulischen Ventilspielausgleichselement, und andererseits auf dem Gaswechselventil 8 ab. Zwischen der Steuerbahn 6 und dem ersten Rollenelement 4 ist an den Schwenkhebel 3 ein weiteres Rollenelement 13 angeordnet. Dieses steht in Wirkverbindung mit dem Nocken 9. Bei Drehung der Nockenwelle 9' schwenkt der Schwenkhebel 3 und drückt mit seiner Hubkurve 6'' das Gaswechselventil in eine nicht näher dargestellte Öffnungsstellung. Das erste Rollenelement 4 ist neben der Abstützung

auf der Kulissenbahn **5'** weiter an einer Verstelleinrichtung **11** abgestützt, mit der der Schwingdrehpunkt **4'** des ersten Rollenelements **4** parallel zur Kulissenbahn **5'** verschoben werden kann. Eine derartige Verschiebung bewirkt die Veränderung des Ventilhubes.

[0015] **Fig. 2** zeigt die dreidimensionale Aufsicht auf einen erfindungsgemäßen Doppelschwenkhebel **15** sowie einen Ausschnitt des hubvariablen Ventiltriebes für einen Zylinder einer Hubkolben-Brennkraftmaschine. Zur besseren Übersichtlichkeit ist die Feder **10** nicht dargestellt. Die nicht dargestellten Dreh-, bzw. Schwenkachsen von Nockenwelle **9'**, Doppelschwenkhebel **15** und Verstelleinrichtung **11** sind zueinander parallel und in Längsrichtung der Hubkolben-Brennkraftmaschine ausgerichtet. Die Anordnung zeigt einen Doppelschwenkhebel **15**, bestehend aus dem Schwenkhebel **3** und einem zweiten Schwenkhebel **3'**, die über ein Verbindungselement **16** miteinander verbunden sind. Radial am Außenumfang des Verbindungselementes **16** ist über die gesamte Breite des Doppelschwenkhebels **15** das erste Rollenelement **4** drehbar angeordnet. Der Doppelschwenkhebel **15** befindet sich zwischen der Nockenwelle **9'** und der Verstelleinrichtung **11**. Der Nocken **9** der Nockenwelle **9'** steht mit dem Schwenkhebel **3** über ein nicht erkennbares zweites Rollenelement und der zweite Nocken **9a** mit dem zweiten Schwenkhebel **3'** über ein zweites Rollenelement **13** in Wirkverbindung. Ferner ist der Schwenkhebel **3** über das Rollenelement **4** sowie der zweite Schwenkhebel **3'** ebenfalls über das zweite Rollenelement **4** an der Verstelleinrichtung **11** abgestützt. Senkrecht zu den Dreh-, bzw. Schwenkachsen erstreckt sich eine Lagerbrücke **17**. Die Lagerbrücke **17** dient an einem Ende zur Lagerung der Verstelleinrichtung **11**, am anderen Ende zur Lagerung der Nockenwelle **9'** und dazwischen auf der, dem Doppelschwenkhebel **15** zugewandten Seite als Kulisse **5** mit der Kulissenbahn **5'**. Die Funktionsweise des hubvariablen Ventiltriebes **2** wurde bereits in **Fig. 1** näher erläutert.

[0016] Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist der Doppelschwenkhebel **15** aus zwei separaten Schwenkhebeln, dem Schwenkhebel **3** und dem zweiten Schwenkhebel **3'** zusammen mit einem Verbindungselement **16** aufgebaut. Der Schwenkhebel **3** und der zweite Schwenkhebel **3'** sind kraftschlüssig, hier durch Aufschrupfen mit dem Verbindungselement **16** verbunden. Jedoch können auch formschlüssige Verbindungen, wie beispielsweise Verzahnungen, oder stoffschlüssige Verbindungen, wie z. B. Löten, eingesetzt werden. Auch eine Relativbewegung der Schwenkhebel **3** und **3'** zueinander wäre zulässig.

[0017] In weiteren Ausführungsvarianten kann der Doppelschwenkhebel **15** auch einstückig gefertigt sein. Dies kann beispielsweise mit Gieß-, Sinter- oder Schmiedeverfahren erreicht werden. Je nach der zu erwartenden mechanischen und thermischen Belastung des hubvariablen Ventiltriebes, können unterschiedliche Herstellverfahren für unterschiedliche

Brennkraftmaschinen vorteilhafter sein.

[0018] Um eine ausgewogene Kraftverteilung zu gewährleisten, liegen sowohl der Schwenkhebel **3** als auch der zweite Schwenkhebel **3'** jeweils separat auf einem Zwischenelement **7**, einem Kipphebel, mit jeweils einem Spielausgleichselement **14** auf. Der Doppelschwenkhebel **15** ist über das erste Rollenelement **4** sowohl an der Kulissenbahn **5'** als auch doppelt an der Verstelleinrichtung **11** abgestützt. In einer weiteren Ausgestaltungsvariante ist der Doppelschwenkhebel **15** über das erste Rollenelement **4** an zwei Kulissenbahnen **5'** und nur an einem Punkt mit der Verstelleinrichtung **11** abgestützt. Darüber hinaus können insbesondere die Lagerungen der einzelnen Bauteile für unterschiedliche Ausführungsvarianten stark variieren.

[0019] Sowohl die Verstelleinrichtung **11** als auch die Nockenwelle **9'** erstrecken sich im vorliegenden Ausführungsbeispiel über die gesamte Länge des Zylinderkopfes **1**. In weiteren Ausführungsvarianten ist es auch denkbar, für jeden Zylinder eine eigene Verstelleinrichtung **11** vorzusehen, wodurch eine zylinderselektive Ventilhubsteuerung möglich ist.

[0020] Wie in **Fig. 2** ersichtlich, ist die Kulisse **5** als Teil der Lagerbrücke **17** am Zylinderkopf **1** angeschraubt, sie kann jedoch auch in den Zylinderkopf eingegossen werden.

[0021] Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung des hubvariablen Ventiltriebes **2** wird der Bauteilaufwand gegenüber dem gattungsgemäßen Stand der Technik wesentlich verringert, beispielsweise durch gemeinsame Lager- bzw. Axialführungen. Des weiteren ergeben sich günstige Montagebedingungen, wenn die Schwenkhebel **3**, **3'** auf einer gemeinsamen Achse gelagert werden.

Bezugszeichenliste

1	Zylinderkopf
2	Hubvariabler Ventiltrieb
3	Schwenkhebel
3'	Zweiter Schwenkhebel
4	Erstes Rollenelement
4'	Schwingdrehpunkt
5	Kulisse
5'	Kulissenbahn
6	Steuerbahn
6'	Leerhubkurve
6''	Hubkurve
7	Zwischement
8	Gaswechselventil
9	Nocken
9a	zweiter Nocken
9'	Nockenwelle
10	Feder
11	Verstelleinrichtung
12	Drehachse
13	Zweites Rollenelement
14	Spielausgleichselement
15	Doppelschwenkhebel
16	Verbindungselement
17	Lagerbrücke

ten Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Doppelschwenkhebel (15) auf zwei Zwischenelementen (7) abgestützt ist.

5. Schwenkhebel nach einem der zuvor genannten Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Doppelschwenkhebel (15) von einer einzigen Verstelleinrichtung (11) verschwenkbar ist.

6. Schwenkhebel nach einem der zuvor genannten Patentansprüche, wobei die Brennkraftmaschine zumindest zwei Zylinder aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass jedem Zylinder ein einziger Doppelschwenkhebel (15) zugeordnet ist.

7. Schwenkhebel nach Patentanspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass jedem Doppelschwenkhebel (15) zumindest eine einzige Kulisse (5) zugeordnet ist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Patentansprüche

1. Hubvariabler Ventiltrieb (2) für einen Zylinderkopf (1) einer Brennkraftmaschine, mit zumindest einem Schwenkhebel (3), der einerseits mit einem Rollenelement (4) mit einem Schwingdrehpunkt (4') auf einer Kulissenbahn (5') einer Kulisse (5) und andererseits mit einer Steuerbahn (6) auf einem Zwischenelement (7) zu einem Gaswechselventil (8) spielfrei abgestützt ist, wobei der Schwenkhebel (3) zur Hubeinstellung zwischen den Abstützpunkten einerseits von einem Nocken (9) einer Nockenwelle (9') entgegen einer Kraft einer Feder (10) gesteuert schwenkbar und andererseits der Schwingdrehpunkt (4') von zumindest einer Verstelleinrichtung (11) zur Hubhöhenverstellung parallel zur Kulissenbahn (5') gesteuert verschiebbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass an den Schwenkhebel (3) ein zweiter Schwenkhebel (3') ortsfest angeordnet ist und mit diesem einen Doppelschwenkhebel (15) bildet.

2. Schwenkhebel nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Doppelschwenkhebel (15) einstückig und materialeinheitlich ist.

3. Schwenkhebel nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Schwenkhebel (3) mit dem zweiten Schwenkhebel (3') über ein Verbindungselement (16) verbunden ist.

4. Schwenkhebel nach einem der zuvor genannten

Fig. 1

